VISIT…

LANZAROTE

Caliente.com

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕНОЙ НАУЧНОЙ МЕТОДОЛОГИИ

Хунджуа А. Г., Неделько В. И., Прудников В. Н.

Хунджуа Андрей Георгиевич – доктор физико-математических наук, профессор МГУ имени М.В. Ломоносова (физический факультет).

Неделько Виталий Ильич – кандидат физико- математических наук, доцент МГУ им. М. В. Ломоносова (физический факультет).

Прудников Валерий Николаевич – доктор физико-математических наук, профессор МГУ имени М.В. Ломоносова (физический факультет).

Эксперимент не может подтвердить теорию,
он может лишь опровергнуть её.

А. Эйнштейн

Во все времена задача науки была неизменна – изучение мироздания с целью выявления существующих закономерностей, что само по себе уже предполагает существование таких закономерностей и познаваемость мира. История науки убедительно говорит о правильности такого подхода, а открытые ей законы свидетельствуют о красоте и гармонии природы и человека. Как же получилось, что наука отказалась от присущих ей на протяжении веков представлений о разумном Творце, как источнике гармонии и красоты, в пользу случайного процесса самозарождения и эволюционного развития материи от неживой к живой, и далее вплоть до человека?

На протяжении веков не раз возникали «неопровержимые доказательства» примитивности, аллегоричности или просто неправильности библейских текстов. Однако со временем оказывалось, что причина несовместимости веры в Бога и Священного Писания с научными знаниями – в односторонности, неполноте, а иногда и просто в неправильности последних. Примерами ушедших научных теорий могут служить, например: небулярная гипотеза воинствующего атеиста Лапласа о происхождении Солнечной системы и Земли или идеи о бесконечности Вселенной в пространстве и времени, основанные на механистическом детерминизме.

Результаты, каких исследований могут прийти в противоречие с библейскими представлениями? Сами по себе законы физики, химии и биологии не могут говорить в пользу одной из доктрин, богословской или атеистической. Противоречия возникают на уровне построения общих теорий, а вернее сказать гипотез. В свою очередь построение теорий и гипотез связано с трактовкой экспериментальных данных, привлечения тех или иных законов, создания определенных моделей – все это носит отпечаток субъективизма и нередко выходит за рамки научного метода познания.

Проанализируем с этой точки зрения методологию науки, по возможности в процессе ее исторического развития.

История методологии

История методологии восходит к Античному миру. Сократ, живший в V в. до Р. Хр. понимал важность методологии в познании и разработал свой метод вопросов и ответов – метод Сократа (недаром Сократ считается великим учителем, а среди его учеников возрос Платон). Сократ верил в единый Божественный Дух, бессмертие души, суд и возмездие в загробной жизни. Его вера противоречила государственной, и власти, обвинив его в развращении молодежи своими идеями, приговорили к отравлению болиголовом.

Платон также верил в бессмертие души и признавал возможность познания через откровение.

История любой ветви науки не обходится без Аристотеля. Не является исключением и методология, вклад Аристотеля в которую состоит, прежде всего, в разработке логики. Задачу этой науки Аль-Фараби (арабский философ X века, комментатор Аристотеля) трактовал как «искусство», ведущее разум к правильному мышлению, всякий раз, когда существует возможность ошибки, и которое указывает на все предосторожности против заблуждения всякий раз, когда делается какой-либо вывод при помощи разума.

Чтобы создать прочное основание для практического мышления, Аристотель предпринял попытку проанализировать языковые формы и исследовать формальную структуру процесса вывода и заключений независимо от их содержания. Исследования Аристотеля сводились к тому, чтобы найти такие формы рассуждений, которые при правильном их использовании не нарушали бы истинности исходных положений. Истинность понималась не как некоторый абсолют. Идея была другая. Как строить рассуждения, чтобы они лишь поддерживали исходное положение (в его истинности надо было убедить оппонентов), а не опровергали его.

Логика Аристотеля опиралась на следующие положения:

1. Исходные посылки рассуждения являются истинными. При этом еще раз подчеркиваем: истинность задавал доказывающий свою правоту, т. е. речь шла о том, что посылки истинны для него, по его мнению, а не абсолютны.
2. Правильно применяемые принципы от посылок к утверждениям должны сохранять истинность полученных утверждений, т.е. истинные посылки порождают истинные следствия.

Основные принципы, выражающие общие требования, которым должны удовлетворять рассуждения и логические операции с мыслями, чтобы достичь истины рациональными методами, составляли:

1. Принцип тождества – в процессе рассуждения, употребляя некоторый термин, мы должны употребить его в одном и том же смысле, понимать под ним нечто определенное. Хотя предметы, существующие в действительности, непрерывно изменяются, в понятиях об этих предметах выделяется нечто неизменное. В процесс рассуждения нельзя изменять понятия без специальной оговорки. Другими словами, если меня-

ешь смысл термина, то оговори это, иначе будешь понят неправильно (например, термин масса – обозначает разное в физике, химии, технике, быту и т. д.), поэтому нужно точно знать, какое понятие выражено тем или иным словом или сочетанием.

2. Принцип непротиворечия требует, чтобы мышление было последовательным; чтобы, утверждая нечто о чем-то, мы не отрицали того же о том же в том же смысле, то есть, запрещает одновременно принимать некоторое утверждение и его отрицание. Противоречия в языковых контекстах иногда бывают неявными. Так, известное изречение Сократа "Я знаю, что я ничего не знаю" скрывает в себе противоречие.

3. Принцип исключенного третьего требует не отвергать высказывание и его отрицание. Высказывание "А" и отрицание "А" нельзя отвергать одновременно, так как одно из них обязательно истинно, поскольку произвольная ситуация либо имеет, либо не имеет места в действительности. Согласно этому принципу нужно уточнять наши понятия так, чтобы можно было давать ответы на альтернативные вопросы. "Солнце взошло или не взошло?" Надо договариваться считать, например, что Солнце взошло, если оно все поднялось над горизонтом (или чуть-чуть показалось из-за горизонта), но что-нибудь одно! Уточнив понятия, мы можем сказать о двух суждениях, одно из которых является отрицанием другого, что одно из них обязательно истинно.

4. Принцип достаточного основания требует, чтобы всякое утверждение было в какой-то мере обосновано, то есть истинность утверждений нельзя принимать на веру. Суждения, из которых выводится утверждение при его обосновании (если считать правила логики данными) называются основаниями, поэтому рассматриваемый принцип называется принципом достаточного основания, что означает: оснований должно быть достаточно для выведения из исходных посылок высказываемого утверждения.

Эта, так называемая формальная логика, просуществовала в практически неизменном виде со времен Аристотеля до нашего времени. В начале XX века была развита символическая, или математическая логика о полезности, которой говорил еще Лейбниц: "Единственное средство улучшить наши умозаключения – сделать их, как у математиков наглядными, так чтобы ошибки находить глазами, и, если среди людей возникает спор, необходимо сказать "Посчитаем!" и тогда без особых формальностей можно будет увидеть кто прав". Его идея была реализована в начале XX века.

Итак, истинность заключений определялась соответствием вывода определенным правилам и истинностью исходных посылок. А истинность исходных посылок определялась мнением автора рассуждений. На этом внимание не заостряли, и постепенно разум и логическое мышление стали считать генератором истин.

Представление, что мышление человека рационально, что все рассуждения человека имеют словесные посылки неверно. Рациональный компонент в мышлении занимает ограниченное место, а словесный – только отведенную ему часть. Существуют эмоциональные рассуждения, которые порождаются на основе скрытых аналогий и ассоциаций, и не описываются рациональными логическими схемами.

Поэты и писатели логику воспринимали своеобразно, либо не воспринимали вовсе. В своих произведениях они критиковали узость логических схем:

"По мне полезно было бы для вас
Курс логики пройти: в ее границах
Начнут сейчас дрессировать ваш ум,
Держа его в ежовых рукавицах,
Чтоб тихо он без лишних дум
И без пустого нетерпенья
Вползал по лестнице мышленья,
Чтоб вкривь и вкось по всем путям,
Он не метался там и сям.
Затем внушат вам, ради той же цели,
Что в нашей жизни всюду, даже в том,
Что прежде сразу делать вы умели, -
Как, например, питье, еда, -
Нужна команда "раз, два, три" всегда.
Так фабрикуют мысли..."

С другой стороны, наука должна основываться на языке, как на единственном средстве передачи сообщений, поэтому там, где проблема однозначности имеет основное значение, необходимы логические схемы.

Как писал В. Гейзенберг: «В естествознании мы пытаемся единичное вывести из общего: единичное явление должно быть понято как следствие простых общих законов. Эти общие законы, когда они формулируются в языке, могут содержать только некоторые немногие понятия, ибо, в противном случае, законы были бы не простыми и не всеобщими. Из этих понятий должно быть выведено далее бесконечное многообразие возможных явлений, и при этом не только качественно и приближенно, но и огромной точностью в отношении каждой детали. Ясно, что понятия обыденного языка, определенные столь нечетко и неточно, никогда не позволили бы сделать такой вывод. Если из заданных посылок следует цепь заключений, то общее число возможных членов в цепи зависит от точности посылок. Поэтому в естествознании основные понятия общих законов должны быть определены с предельной точностью, а это возможно только с помощью математической абстракции".

Вернемся, однако, к Аристотелю. Рационализм Аристотеля привел его к отрицанию платоновской концепции о возможности познания через откровение. В этом он разделял взгляды Эмпедокла о познании посредством пяти чувств – зрения, слуха, обоняния, осязания и вкуса. Такая позиция ограничивала рамки по-

знания объектами физического мира. Аристотель накопил и упорядочил огромные по тем временам знания по различным наукам, его объяснения весьма логичны и рационалистичны.

Научный метод Аристотеля включал в себя логические построения и обращение к авторитетам (например, планеты находятся в совершенной надлунной области и поэтому должны двигаться по совершенным траекториям – окружностям). На основе этого метода в своих произведениях «О душе», «Физика», «Метафизика» Аристотель дал полное объяснение действительности без единого упоминания о Боге.

Однако именно господство рационалистического метода Аристотеля в системе познания задержало развитие научного мышления на огромный период времени, протяженностью почти в 2000 лет. Учение «перипатетиков», построенное на идеях Аристотеля, было признано даже официальной доктриной Римско-католической церкви. Утверждение новых методов естественнонаучного познания связано с именами Ф. Бэкона, Р. Декарта, Г. Галилея, И. Ньютона.

Галилей, отказался от чисто рационалистического изучения природы и стал максимально использовать наблюдение и эксперимент, чему способствовало изобретение им телескопа, а потом и часов. Вместе с английским мыслителем Френсисом Бэконом Галилей считается основоположником индуктивного метода – главного метода научного исследования. Научный метод индукции включает:

1. Сбор и накопление эмпирических данных.
2. Индуктивное обобщение накопленных данных с формулировкой гипотез и моделей.
3. Проверку гипотез экспериментом на основе дедуктивного метода – логически правильного вывода из аксиоматичного предположения, правильность которого недоказуема в рамках гипотетико-дедуктивного метода.
4. Отказ от неподходящих моделей и гипотез и оформление подходящих в теории.

Таким образом, построение научной теории предполагает, что на основе первоначальных наблюдений выдвигается гипотеза, затем ставится первый эксперимент для проверки этой гипотезы (которая может корректироваться по ходу экспериментов), затем опыты ставятся один за другим, пока все они не будут удовлетворительно объясняться в рамках единой теории.

Этот метод настолько понятен, что возникает мысль, что ученые всегда ему следуют. Однако это не так – во многих случаях, когда проводить эксперименты затруднительно или даже принципиально невозможно, сомнительные гипотезы возводятся в ранг теории. Примером тому служат такие принципиально непроверяемые и не наблюдаемые «теории» как дарвинизм, «теория» большого взрыва, «теории» эволюции Земли и происхождения Солнечной системы.

Другим методом познания руководствовался в своих работах Декарт. В книге «Рассуждения о методе» в противовес схоластике, господствующей тогда в философии, Декарт сформулировал принципы научного познания мира. Основу научного метода он видит в логических построениях, которые в дополнение к всегда несовершенным экспериментам могут установить истинные связи между явлениями. Основные положения своего рационалистического метода познания Декарт изложил в виде четырех правил. Декарт отрицал первостепенное значение опыта и в познании следовал дедуктивному методу: от аксиом науки (врожденные идеи) к логическим следствиям (теоремам, или законам). Все в мире совершается по законам и сама Вселенная у Декарта рассматривается как механизм, управляющейся математическими законами, а Богу отводится роль Творца материи и движения.

Проблемы современной методологии науки

Индуктивный метод Бекона – Галилея и дедуктивный метод Декарта занимают центральное место в современной методологии, которая тезисно может быть сформулирована следующим образом:

1. Наука исходит из возможности рационального постижения мира.
2. Наука ищет объективные знания о мире.
3. Основой науки и критерием ее истинности является эксперимент.

Считается, что процесс познания должен включать:

– сочетание дедуктивного и индуктивного методов познания.

– применение логического и масштабного редукционизма (в формулировке Декарта: познание сложного явления сводится к разделению на части и изучению их в отдельности).

– возможность разделения объекта и субъекта наблюдения в процессе эксперимента (соблюдается в классическом эксперименте).

Эти принципы не вызывают сомнений, но они часто приводят к попыткам абсолютизировать возможности науки и ее роль науки в современном обществе. В результате в обществе популярны основанные по существу только на вере утверждения, звучащие приблизительно так:

– возможности рационального постижения мира – безграничны, т.е. наука способна объяснить все, в том числе может ответить не только на вопрос как, но и на вопрос почему;

– объективная научная истина – единственно полноценная;

– реально существует лишь то, что можно обнаружить методами экспериментальной науки (органами чувств и приборами).

Не каждый может сразу обнаружить существенное различие между этими утверждениями (жестко навязываемые средствами массовой информации) и принципами научной методологии. Заблуждаются, в том числе и многие члены научного сообщества, что уж говорить о представителях других профессий. Прямым следствием неправильного видения возможностей науки является и абсолютизация роли логики и математики в научных исследованиях.

Большинство людей не знает или не видят разницы, в том, что действительно установлено наукой, а что лишь предлагается в качестве гипотезы, или представляет собой упрощенную модель явления. И глав-

ная причина этого в непонимании разницы между научным законом, теорией и гипотезой. Приведем соответствующие определения.

Закон – устойчивое, повторяющееся соотношение между явлениями в природе и обществе.

Теория – внутренне непротиворечивая система основополагающих идей и законов, дающая целостное представление о существенных связях в рассматриваемом множестве объектов. Научными теориями, выдержавшими проверку временем, являются классическая механика, электродинамика, молекулярно-кинетическая теория и термодинамика, квантовая механика, классическая и квантовая статистика, электронная теория металлов, специальная теория относительности, теория химической связи, теория валентности и электрохимической диссоциации, генетика, и т.д. Во многих теориях можно выделить основные законы, составляющие ядро теории. Например, в классической механике это – три закона Ньютона, закон всемирного тяготения, законы сохранения; в электродинамике – закон Кулона и закон электромагнитной индукции Фарадея, в генетике – законы Менделя. Однако не все «теории» таковыми являются – в первую очередь, это относится ко многим космологическим построениям (теория большого взрыва, инфляционная теория), теории биологической эволюции, теориям происхождения Земли и Солнечной системы. Все они являются лишь гипотезами, правдоподобными или не очень.

Гипотеза – предположительное суждение о закономерной связи явлений. Ее роль в научном познании велика: гипотеза появляется на этапе обобщения накопленных данных, с возможностью впоследствии обрести статус теории. Но для этого она должна выдержать экспериментальную проверку.

Роль эксперимента в проверке гипотез и теорий разъясняет знаменитое изречение А. Эйнштейна: «Эксперимент не может подтвердить теорию, он может лишь опровергнуть ее». Именно поэтому, если существуют экспериментальные факты (хотя бы один), не вписывающиеся в научную концепцию, ее нельзя возводить в ранг теории.

Важным моментом является сама возможность проверки гипотезы. Бывает, что это невозможно принципиально. Именно так обстоит дело с проверкой (в рамках научного метода) теории большого взрыва и теории биологической эволюции. Эти и другие теории уникальных процессов происхождения, которые неповторимы и не воспроизводимы, всегда будут ограничены рамками гипотез, тем более что существует масса противоречащих им экспериментальных фактов. Здесь легко усмотреть и границы рационального постижения мира: далекое прошлое, как и наше будущее, ограниченно познаваемо и рисуется весьма туманно.

Рассмотрим следующий тезис: «объективная научная истина – единственно полноценная». Все ли ученые придерживаются такого мнения? В чем неполноценность истин, полученных помимо научного познания на основании инстинкта, интуиции или через откровение, в том числе и Божественное? Красноречиво отвечает на последний вопрос один из творцов квантовой механики английский ученый П. Дирак: «Более важной является стройность какого-нибудь уравнения, а не соответствие его эксперименту... По-видимому, для достижения успеха, наиболее важным является красота уравнения, а также обладание правильной интуицией», «Физический закон должен быть математически изящным». Как не странно, сказано это человеком, придерживающимся атеистического мировоззрения.

Понятно, что отношение к Божественному откровению – это, прежде всего, вопрос веры. Ученые атеисты не хотят верить в Божественное откровение, и склонны к преувеличению возможностей науки. Вот слова английского математика и философа Б. Рассела «Наше знание должно быть получено исключительно научными методами, и то, что наука не может открыть, человечество не может знать». Однако возможности рационалистического познания ограничены – недаром ведь ни одна из философских систем не была признана всем человечеством – видимо опираясь лишь на человеческий разум, такие построения невозможны и вероятно следует прибегать и к другим источникам информации – Божественному откровению.

С точки зрения ученых-христиан: наука – форма поклонения Богу путем благоговейного изучения Его творения, а Божественное откровение, рассказывает о том, что непознаваемо научным методом, что мы бы никогда не узнали другим способом. Через Божественное откровение нам даны и знания о природе и нравственные принципы, неизменные в течение уже 2000 лет – можно ли надеяться получить их посредством научного метода?

И, наконец, самый сложный вопрос о справедливости утверждения, что «реально существует лишь то, что можно обнаружить методами экспериментальной науки (органами чувств и приборами)». История показывает, что человечество всегда делилось на две части: готовых поверить в недоказуемое сверхъестественное, и требующих первоначальных доказательств, т.е. верящих в невозможность сверхъестественного. Причем готовых уверовать всегда находилось, по крайней мере, не меньше, т.е. вера в недоказуемое сверхъестественное внутренне присуща человеку. Таким образом, первоначальный выбор позиции альтернативен (но очень чувствителен к господствующему в окружении индивидуума мнению). Однако, раз уверовав, сменить взгляд на мир становится для уверовавшего крайне проблематичным.

Поскольку сверхъестественное недоказуемо, не воспроизводимо и не допускает исследования научными методами, то лагерь неверующих, а вернее верующих в невозможность сверхъестественного, занимает либо позицию сомнения (отсутствия мнения), либо более жесткую позицию отрицания. При этом подразумевается, что и представления о Боге – Творце, Промыслителе и Судие являются заблуждениями.

Отрицание сверхъестественного требует объяснения всех процессов и явлений в рамках рационального научного мышления: отсюда появление научных гипотез – мифов, таких как Большой Взрыв. Эти гипотезы ничего принципиально важного не объясняют, и объяснить не могут, так как решение таких вопросов как происхождение Вселенной, живой природы и человека не подвластны научному методу исследования. Они приносят лишь интеллектуальное удовлетворение тем ученым, которые противятся вере в сверхъестественное и верят в неограниченные возможности человеческого разума. Именно гордость ума и слепая ве-

ра в безграничные возможности человеческого разума заставляет отвергать Библейские откровения, в которых можно найти ответы на любые вопросы: от происхождения Вселенной, Земли и Человека до грядущего конца Света. И эти ответы не опровергнуты до сегодняшнего дня и неопровержимы; написаны они, правда, на обычном человеческом языке, а не на языке формальной логики и математики.

Отрицание самой возможности существования Бога-Творца и нежелание разбираться в этом вопросе подрывает методологию науки. Ф. Бекон общепризнанный отец современного научного метода считал, что Бог открывает себя в двух великих книгах – Книге Природы и Книге Священного Писания – Слова Божьего. «Ни один человек не может зайти слишком глубоко в изучении книги Слова Божьего или книги творений Божьих, богословия или философии, но пусть люди больше стремятся к бесконечному совершенствованию или успехам в том и другом». Эта концепция «двух книг» послужила фундаментом небывалого взлета науки, начавшемся в XVI веке. Люди создали науку, потому, что предполагали наличие законов природы, и предположение это основывалось на твердой вере в Творца этих законов.